

الطائرات المسيّرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي ودورها في تعزيز الأمن
الاقتصادي للجزائر: دراسة تحليلية لتطبيقاتها في حماية الأنابيب النفطية،
الحد من التهريب والوقاية من الكوارث

**AI-Powered Drones and Their Role in Enhancing Economic
Security in Algeria: An Analytical Study of Their
Applications in Pipeline Protection, Smuggling Prevention,
and Disaster Mitigation**

عزالدين دراو

جامعة وهران 2، الجزائر

draou.azzeddine@univ-oran2.dz

تاريخ النشر: 2025/10/01

تاريخ القبول: 2025/05/15

تاريخ الاستلام: 2025/02/10

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز دور الطائرات المسيّرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي في دعم استقرار الأمن الاقتصادي في الجزائر، وذلك عبر عدة تطبيقات وفي عدة مجالات كحماية الأنابيب النفطية، مكافحة التهريب، والوقاية من الكوارث الطبيعية. أيضا، تسعى الدراسة إلى تقييم فعالية وكفاءة هذه التكنولوجيا في تحسين مستوى الأمان فيما يتعلق بالبنى التحتية الحيوية من جهة، وخفض التهديدات الاقتصادية على الاقتصاد الوطني من جهة أخرى. فيما اعتمدت الدراسة على منهج تحليلي اقتصادي قائم على جمع البيانات الميدانية من التقارير الحكومية والدراسات السابقة، وكذا أساليب تحليلية مقارنة لتقييم تأثير الطائرات المسيّرة في مختلف التطبيقات الاقتصادية والأمنية.

توصلنا من خلال هذه الدراسة إلى أنه يمكن اعتبار الطائرات المسيّرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي كأداة فعالة في تعزيز الأمن الاقتصادي للجزائر، بحيث يمكنها أن تساهم بشكل ملحوظ في حماية الأنابيب النفطية من السرقة والهجمات، كما يمكنها توفير حلول مستدامة لمكافحة التهريب عبر الحدود. أيضا، يمكن استخدام هذه الطائرات في الوقاية من الكوارث الطبيعية كالفيضانات والزلازل عبر الاستجابة السريعة وتقليل الخسائر البشرية والمادية.

الكلمات المفتاحية: الطائرات المسيّرة، الذكاء الاصطناعي، الأمن الاقتصادي، الجزائر

تصنيف JEL: E24، H56، O32، D85، K40

Abstract:

This study aims to analyze the role of AI-powered drones in enhancing economic security in Algeria through their applications in various fields, such as protecting oil pipelines, combating smuggling, and disaster prevention. The study also seeks to evaluate the effectiveness of this technology in improving safety levels in vital infrastructure and reducing economic threats that could negatively impact national stability. The methodology used in this study is an analytical approach based on gathering field data from government reports and previous studies. The study also employed comparative analytical methods to assess the impact of drones in different economic and security applications.

The findings revealed that AI-powered drones are an effective tool in enhancing Algeria's economic security, contributing significantly to protecting oil pipelines from theft or attacks and providing effective solutions to combat smuggling across borders. Additionally, it was observed that the use of drones in disaster prevention, such as floods and earthquakes, helps improve response times and reduce both human and material losses.

Keywords: Drones, Artificial Intelligence, Economic Security, Algeria
Jel Classification Codes: E24
K40 ، D85 ، O32 ، H56

I. تمهيد:

يعرف العالم حاليا توسعا كبيرا لتكنولوجيا الطائرات المسيّرة، أكان على هيئة صناعة أو في صورة تجارب واستخدامات في مختلف المجالات. بالإضافة إلى ذلك، يتم استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في دعم القدرات الفنية والتقنية لهذا النوع من الطائرات. فقد أثبتت هذه الصناعة فعاليتها الكبيرة في العديد من المجالات ذات البعد العسكري كالحروب، البعد الاقتصادي التجاري كالزراعة، مكافحة الحرائق، وحتى مكافحة التهريب عبر الحدود والموانئ.

وعليه، فإننا نتساءل عن قدرة الجزائر على الاستفادة من هذه الصناعة ذات البعد التكنولوجي في تعزيز أمنها الاقتصادي، خاصة في ظل تبني رؤى اقتصادية مستقبلية في عدة مجالات على غرار الصناعة وخفض الاستيراد، ذلك أننا نفترض قدرة هذه الصناعة المتطورة على الحد من الخسائر الاقتصادية والتجارية التي تواجه الجزائر في العديد من المجالات كأنايب النفط والغاز، الحرائق، التهريب، تعطل حركة المرور، تخريب السدود.

إشكالية الدراسة:

ما هو دور الطائرات المسيّرة الذكية كصناعة مستقلة في مواجهة الخسائر الاقتصادية التي تتعرض لها الجزائر وما مدى قدرتها على ضمان الأمن الاقتصادي؟
الأسئلة الفرعية:

- كيف يمكن تحديد أبعاد الأمن الاقتصادي.
- ما هي طبيعة الخسائر الاقتصادية والتجارية التي تعاني منها الجزائر بصفتها اقتصاد ريعي.
- هل يمكن تطوير صناعة خاصة بالطائرات المسيّرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي في الجزائر.
- كيف نستطيع توظيف صناعة الطائرات المسيّرة الذكية في التقليل من الكوارث ومكافحة التهريب وما هي السيناريوهات المتوقعة لذلك.

فرضيات الدراسة:

- نفترض من خلال هذه الدراسة أن تأسيس صناعة مستقلة للطائرات المسيّرة الذكية في الجزائر يمكن أن يساهم بشكل فعال في خفض التكاليف وكذا التقليل من الخسائر الاقتصادية والتجارية، في حال تم ذلك في إطار استراتيجية وطنية مستدامة.

- ستواجه صناعة الطائرات المسيرة بالذكاء الاصطناعي في الجزائر العديد من التحديات والصعوبات على غرار بقية الصناعات، خاصة ما تعلق بالبنى التحتية الرقمية والأنظمة.

أهداف الدراسة:

- يمكن للدراسة أن تساهم في تأسيس صناعة وطنية رائدة في مجال الطائرات المسيرة الذكية مع ضمان التفوق الإقليمي والدولي.
- مرافقة المشاريع الاقتصادية والتنموية عن طريق صناعة الطائرات المسيرة الذكية في ضمان الأمن الاقتصادي وحماية الموارد الطبيعية للدولة.
- الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في دعم وتطوير العديد من الصناعات على غرار الطائرات المسيرة.

أهمية الدراسة:

- تعتبر الدراسة ذات أهمية كبيرة بالنظر للدور المتزايد الذي يمكن أن تلعبه الطائرات المسيرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي في تعزيز الأمن الاقتصادي، خصوصا في ظل التحديات الأمنية والاقتصادية التي تواجه الجزائر.
- دراسة التطبيقات العملية للطائرات المسيرة الذكية، وكيفية توظيفها في حماية أنابيب النفط والغاز.
- دراسة فعالية التقنيات الحديثة ومدى قدرتها على الحد من التهريب عبر الحدود.
- دراسة إمكانيات الذكاء الاصطناعي في التصدي للكوارث الطبيعية والصناعية.
- العمل على تطوير استراتيجيات وطنية لتعزيز الأمن الاقتصادي عبر مختلف التطبيقات الحديثة.

منهج الدراسة:

تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي عبر دراسات اقتصادية قائمة على جمع البيانات الميدانية من التقارير الحكومية والدراسات السابقة، وكذا أساليب تحليلية مقارنة لتقييم تأثير الطائرات المسيرة في مختلف التطبيقات الاقتصادية والأمنية.

الدراسات السابقة:

1. دراسة أكاديمية حول استخدام الطائرات المسيرة في حماية الأنابيب النفطية في الجزائر بعنوان:

Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in Protecting Oil Pipelines: Case Study of Algeria

للمؤلفين: Mohamed Ait Ali, Nabil Kachouh، حيث يناقش هذا المقال كيفية استخدام الطائرات المسيرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي في حماية الأنابيب النفطية في الجزائر، مع التعرض لأهم التحديات الأمنية في

المنطقة وتقديم حلول لكيفية مساهمة الطائرات المسيّرة المساهمة في تعزيز الحماية لهذه البنى التحتية الحيوية.

2. دراسة أكاديمية حول دور الطائرات المسيّرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي في مكافحة التهريب بعنوان:

Drones Powered by AI in Combating Smuggling: Economic Impacts and Security Solutions

للمؤلفين: John Smith, Emily Harris

حيث تركز الدراسة على دور الطائرات المسيّرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي في مواجهة ظاهرة التهريب على الحدود، مع الإشارة والتركيز على أبرز التحديات الاقتصادية والاجتماعية التي تواجه الدول المتضررة من هذه المشكلة. كما تقدم الدراسة أيضا تحليلا وافيا لفرص استخدام هذه التكنولوجيا في الجزائر. إن كل الدراسات ذات الصلة تؤكد على أهمية وفعالية الطائرات المسيّرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي في تعزيز الأمن الاقتصادي للجزائر، مع تسجيل العديد من التحديات التي تم حصرها في ضعف البنية التحتية التقنية، نقص الخبرات المحلية وغياب التكامل مع الأنظمة الأخرى.

أولا: الإطار النظري للتكنولوجيا الحديثة في الأمن الاقتصادي

1. مفهوم الأمن الاقتصادي:

يعرف بأنه قدرة الدولة على تعزيز استقرارها الاقتصادي بالموازاة مع تحقيق معدلات نمو مقبولة، وذلك من خلال القدرة على التحكم في مواردها الطبيعية والبشرية وضمان استدامتها. أيضا، يرتبط الأمن الاقتصادي بالعديد من المتغيرات مثل توفير مناصب عمل، الاستثمار في البنية التحتية، ضمان استقرار الأسواق المالية، وكذلك ضمان استقلالية الدولة الاقتصادية في مواجهة التهديدات الداخلية والخارجية. (الله، 2019، صفحة 29)

1.1 عناصر الأمن الاقتصادي:

- الاستثمار في القطاعات الرئيسية كالطاقة، الزراعة والصناعة.
- التوزيع العادل للموارد عن طريق تعزيز العدالة الاجتماعية وتقليل الفوارق الاقتصادية.
- الاستقرار المالي، وذلك بالموازاة مع ضمان استقرار العملة الوطنية والقطاع المصرفي.

2. التكنولوجيا الحديثة وأثرها على الأمن الاقتصادي:

تعد التكنولوجيا الحديثة أحد العوامل الرئيسية التي تؤثر على الأمن الاقتصادي للبلدان، فهي تحسن كفاءة الإنتاج وتعزز القدرة على التكيف مع التغير الاقتصادي وتساهم في الاستقرار الاقتصادي.

1.2. التكنولوجيا والتحول الرقمي:

يلعب التحول الرقمي دورا رئيسيا في تحسين قدرة الدول على استخدام الموارد بفعالية، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي، والذي يساعد السلطات وصناع القرار على اتخاذ قرارات اقتصادية أكثر دقة. بالإضافة للاقتصاد الرقمي، والذي بدوره يعمل على خلق فرص جديدة للتوظيف والنمو الاقتصادي. (علي، 2021، صفحة 151).

2.2 دور الابتكار التكنولوجي في تعزيز الأمن الاقتصادي:

يمكن للابتكار التكنولوجي أن يساعد على زيادة الإنتاجية، تحسين الجودة، خفض التكاليف، الحفاظ على النمو الاقتصادي وتحقيق مستويات أعلى من الأمن الاقتصادي. فعلى سبيل المثال: يؤدي استخدام إنترنت الأشياء إلى تحسين مراقبة العمليات الصناعية وتحقيق أعلى مستويات الكفاءة.

3.2. الأمن السيبراني:

حالياً، أصبح الأمن السيبراني جزءاً مهماً من الأمن الاقتصادي، بحيث يمكن أن تؤدي الهجمات الإلكترونية على الشركات والأنظمة الاقتصادية إلى خسائر فادحة. لذلك فإن الحفاظ على بنية تحتية تكنولوجية آمنة هو جزء من ضمان الاستقرار الاقتصادي.

تعتبر العلاقة بين الأمن الاقتصادي والتكنولوجيا الحديثة وثيقة للغاية. فالتكنولوجيا الحديثة لا تعزز العمليات الاقتصادية فحسب، وإنما تؤثر كذلك على الأمن السيبراني والقدرة على التكيف مع التغيرات السريعة في السوق العالمية، فهي تساهم في التقليل من التهديدات الاقتصادية من خلال عدة آليات: كتعزيز أنظمة المعلومات المالية، إدارة الموارد البشرية والتدريب الرقمي وكذا توسيع أسواق التجارة الإلكترونية العالمية. (يوسف، 2020، صفحة 67)

3. تطور الطائرات المسيّرة واستخداماتها الحديثة:

تعد الطائرات المسيّرة واحدة من أهم الابتكارات التكنولوجية الحالية، فقد حققت تقدماً ملحوظاً في السنوات الأخيرة، بعد أن كان يقتصر استخدامها على الأغراض العسكرية. لكن، ومع تقدم التكنولوجيا، أصبحت الطائرات المسيّرة متعددة الاستخدامات وفي مجالات كالزراعة، الصناعة، البحث العلمي والإنقاذ.

1.3. تطور الطائرات المسيّرة:

ترجع بدايات الطائرات المسيّرة إلى العقود الأولى من القرن العشرين، عندما استخدمت كأهداف تدريبية في القطاع العسكري. ومع ذلك، لم يبدأ استخدام الطائرات بدون طيار فعلياً إلا في النصف الثاني من القرن العشرين، خاصة مع إدخال أنظمة متطورة مثل أنظمة تحديد المواقع والكاميرات عالية الدقة.

1.1.3. الطائرات المسيّرة العسكرية (الجيل الأول):

عندما استخدمت الطائرات المسيّرة لأول مرة، كان الاهتمام الأكبر بالتطبيقات العسكرية، حيث تم استخدامها في مهام الاستطلاع والمراقبة. لكن، خلال الحرب العالمية الثانية، استخدم الجيش الأمريكي هذه الطائرات كأهداف تدريبية، لينتقل بعدها وفي خمسينيات القرن العشرين إلى توظيفها في العمليات الاستخباراتية. (محمود، 2021، صفحة 87)

2.1.3. الطائرات المسيّرة التجارية (الجيل الثاني):

في تسعينيات القرن الماضي، ومع تطور تكنولوجيا التصغير والبطاريات عالية الكفاءة، بدأت صناعة الطائرات المسيّرة في ولوج السوق التجارية العالمية. ففي أوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، بدأت الشركات في تطوير طائرات بدون طيار للتصوير الجوي والتطبيقات التجارية الأخرى.

3.1.3. التقنيات الحديثة والطائرات المتطورة (الجيل الثالث):

في وقتنا الحالي، تستخدم الطائرات المسيّرة أحدث التقنيات مثل الذكاء الاصطناعي، الطاقة الشمسية وأجهزة الاستشعار المتقدمة، وهذا من أجل أداء مجموعة من المهام بشكل أسرع وأكثر دقة. فهي تستطيع الآن التحليق لمسافات طويلة وحمل أوزان ثقيلة، وكذا التكيف مع بيئات وتضاريس معقدة. (فاطمة، 2022، صفحة 24)

الجدول 1: تطور إنتاج الطائرات المسيّرة في بعض البلدان (2016-2024 فيفري)

البلد	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
الولايات المتحدة	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	4000
الصين	1900	2100	2300	2500	2700	2900	3100	3300	3500
تركيا	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
إيران	400	450	500	550	600	650	700	750	800
الإمارات العربية المتحدة	200	250	300	350	400	450	500	550	600

المصدر: مجموعة تقارير ل Statista

تعتبر الولايات المتحدة الأمريكية رائدة في مجال صناعة الطائرات المسيّرة، أين عرفت زيادة مستمرة في الإنتاج خلال السنوات الأخيرة. في المقابل، وعلى سبيل المنافسة الدولية، استثمرت الصين وبشكل كبير في تطوير صناعة الطائرات المسيّرة، مما أدى إلى زيادة نسبة في الإنتاج. أما تركيا، فقد أصبحت من الدول الرائدة في هذا المجال، بعد أن حققت معدلات نمو سريعة في إنتاج الطائرات المسيّرة. كذلك، دخلت إيران هذا المجال مع تركيزها على تطوير الطائرات المسيّرة لأغراض دفاعية وهجومية، مع زيادة تدريجية في خطوط الإنتاج. أخيرا، عرفت الإمارات العربية المتحدة عدة استثمارات هامة في تطوير الطائرات المسيّرة ولأغراض متعددة، مع تسجيل زيادة ملحوظة في الإنتاج.

2.3. استخدامات الطائرات المسيّرة الحديثة:

تزايدت تطبيقات الطائرات المسيّرة بشكل كبير في مجموعة متنوعة من المجالات بفضل التطورات التكنولوجية السريعة. وتشمل بعض أبرز التطبيقات ما يلي:

1.2.3. في المجال العسكري:

تستخدم الطائرات المسيّرة في المقام الأول لجمع المعلومات الاستخبارية، حيث توفر رؤية حية للمناطق المسهدة دون تعريض الطيار للخطر. بالإضافة لتنفيذ الضربات الجوية الدقيقة ضد الأهداف العسكرية. ناهيك عن دورها الفعال في عمليات البحث والإنقاذ، خاصة في المناطق التي يصعب الوصول إليها.

2.2.3. في المجال الزراعي والتجاري:

تعد الطائرات المسيّرة أداة مهمة لتطوير الزراعة الذكية، بحيث يمكن استخدامها لمراقبة المحاصيل وتطبيق المبيدات وتحليل صحة النباتات باستخدام كاميرات ومستشعرات متخصصة. بالإضافة للمراقبة البيئية، أين تستخدم لرصد التغيرات في الغابات والمناطق المحمية، وكذا الحماية من المخاطر

الطبيعية مثل الحرائق. في المقابل، وفي مجال التوصيل السريع، تعمل شركات مثل أمازون على تطوير خدمات التوصيل بالطائرات بدون طيار لتوصيل البضائع بسرعة وكفاءة أكبر. (محمد، 2020، صفحة 76)

3.2.3. في المجال المدني والتجاري:

تستخدم الطائرات المسيرة على نطاق واسع في التصوير الفوتوغرافي والسينمائي الجوي لإنتاج الأفلام وتوثيق المناظر الطبيعية. أيضاً، من ناحية البحث العلمي، فهي تستخدم لجمع البيانات العلمية في مجالات مثل الأرصاد الجوية والأبحاث البيئية وحتى الأبحاث تحت الماء. أما بخصوص الأمن والمراقبة، فتتواجد في الأماكن العامة وتعمل على فحص البنية التحتية مثل الأنابيب والجسور. (سالم، 2023، صفحة 44)

4.2.3. في مجال الطوارئ والإغاثة:

يمكن للطائرات المسيرة توفير معلومات حية عن المناطق المتضررة من الكوارث الطبيعية مثل الزلازل والفيضانات، مما يساعد على توجيه عمليات الإنقاذ بشكل أكثر فعالية وكفاءة. أيضاً، وفي حالات الطوارئ، تستطيع هذه الطائرات توصيل المعدات والإمدادات الطبية إلى المناطق المعزولة.

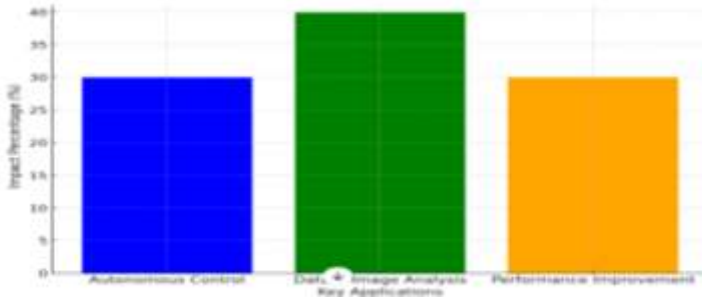
3.3. الذكاء الاصطناعي في الطائرات المسيرة: الأسس والتطبيقات

لقد أصبح الذكاء الاصطناعي أحد أبرز الاتجاهات التكنولوجية في عصرنا الحالي، ويتم استخدامه في العديد من المجالات لتحقيق مستويات أعلى من الكفاءة والدقة. أما في مجال الطائرات المسيرة، فقد أدى الذكاء الاصطناعي إلى تحسين الأداء بشكل كبير، بدءاً من توجيهه الذاتي إلى معالجة الصور المتقدمة والعديد من التطبيقات الأخرى، بحيث يمكن للطائرات بدون طيار القيام بمهام معقدة مثل المراقبة والاستطلاع والتصوير الجوي وحتى التسليم السريع للمنتجات.

1.3.3. التكامل بين الذكاء الاصطناعي والطائرات المسيرة

يعد دمج الذكاء الاصطناعي والطائرات بدون طيار خطوة مهمة لتحسين أداء هذه الطائرات في العديد من المجالات. فالذكاء الاصطناعي هو العقل المدبر الذي يسمح للطائرات بدون طيار بالعمل بشكل مستقل وأكثر دقة وكفاءة، مما يمهد الطريق لتطبيقات جديدة وابتكار لا نهاية له، كما يوضحه الشكل أدناه والذي يعبر عن التوظيفات الأكثر شيوعاً للذكاء الاصطناعي في صناعة وتسيير الطائرات الذكية المسيرة.

الشكل 1: العلاقة بين الطائرات المسيرة والذكاء الاصطناعي



المصدر: تقارير للاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) والمنتدى الاقتصادي العالمي (WEF)

2.3.3. الأسس العلمية للذكاء الاصطناعي في الطائرات المسيّرة

تعتمد الطائرات المسيّرة التي تستخدم الذكاء الاصطناعي على مجموعة من التقنيات المتطورة لتحقيق أقصى قدر من الأداء والاستقلالية.

✓ التعلم الآلي:

يستخدم التعلم الآلي، وهو فرع من فروع الذكاء الاصطناعي، لتدريب الطائرات بدون طيار على التعرف على الأنماط واتخاذ قرارات تلقائية بناء على البيانات التي يتم جمعها أثناء الطيران. فعلى سبيل المثال، يمكن للطائرة المسيّرة تحسين مسار رحلتها من خلال التعلم من البيانات التاريخية. (إبراهيم، 2020، صفحة 65)

✓ الرؤية الحاسوبية:

تتيح الرؤية الحاسوبية للطائرات المسيّرة رؤية العالم من حولها من خلال الكاميرات وأجهزة الاستشعار. في حين تستخدم هذه التقنية لتحليل الصور ومقاطع الفيديو، مما يساعد هذه الطائرات على التعرف على الأجسام وتجنب العقبات في الوقت الحقيقي.

3.3.3. الذكاء الاصطناعي في أنظمة اتخاذ القرار

يتملك الذكاء الاصطناعي للطائرات المسيّرة القدرة على اتخاذ قرارات ذكية، مثل تحديد أفضل مسار في البيئات المعقدة والاستجابة للظروف البيئية المتغيرة مثل الرياح والطقس.

الجدول 2: إحصائيات حول استخدام الذكاء الاصطناعي في أهم دول العالم (2014-2024) الوحدة: B

البلد	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
الولايات المتحدة	35	40	45	55	65	75	85	95	105
الصين	20	25	30	40	50	60	70	80	90
المملكة المتحدة	9	12	15	20	25	30	35	40	45
الهند	5	7	9	12	15	18	21	25	30

الإمارات العربية المتحدة	2	2.5	4	4	5	6	7	8	9
فرنسا	5	7	9	11	13	15	17	20	22
ألمانيا	6	8	10	12	14	16	18	20	22
سنغافورة	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6

المصدر: مجموعة تقارير من دابلي بيبول، وأبي نيوز

تعتبر الولايات المتحدة الأمريكية من الدول الرائدة في استخدام وتطوير الذكاء الاصطناعي في السنوات الأخيرة، وهي محاولة منها للسيطرة وفرض الهيمنة على المجال التكنولوجي. في المقابل، تسعى الصين وكعادتها للمنافسة والبقاء ضمن سوق التكنولوجيا المتطورة عبر تطويرها لبرامج محاكاة للبرامج الأمريكية. كما تعرف العديد من الدول الأوروبية على غرار المملكة المتحدة وفرنسا وألمانيا استعمالاً متزايداً للذكاء الاصطناعي، على غرار دول أخرى كسنغافورة والإمارات العربية والتي تحاول الحصول على حصة في السوق ونظراً لطبيعة بنيتها التحتية المعتمدة أساساً على الرقمنة.

4.3. صعوبات تطبيق الذكاء الاصطناعي في الطائرات المسيرة:

تتمتع الطائرات المسيرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي بالعديد من المزايا، ولكن هناك أيضاً تحديات تعيق اعتمادها على نطاق واسع:

1.4.3. الأمن السيبراني:

الطائرات المسيرة معرضة لهجمات القرصنة والاختراقات، لأنها تعتمد على أنظمة الاتصالات عن بعد.

2.4.3. الخصوصية:

تحتاج الطائرات المسيرة إلى مراقبة المناطق المزدحمة وحتى المنازل، مما يؤثر تساؤلات حول انتهاك الخصوصية. لذلك يجب فرض قوانين ولوائح صارمة على استخدام الطائرات بدون طيار في الأنشطة الخاصة.

3.4.3. القيود القانونية:

تواجه الطائرات بدون طيار عدداً من القيود القانونية في بعض البلدان، بما في ذلك التحليق فوق المدن ونقل البضائع. وتحتاج العديد من البلدان إلى تحديث تشريعاتها الخاصة بالطيران المدني لتسهيل استخدام الطائرات بدون طيار في الأنشطة التجارية.

ثانياً: أبعاد الأمن الاقتصادي للجزائر

1. تحليل العوامل المؤثرة في الأمن الاقتصادي الجزائري:

يعتبر الأمن الاقتصادي من أهم القضايا التي تواجه الدول والحكومات في وقتنا الحالي، بما في ذلك الجزائر، حيث يمكن اعتباره من الأسس التي تسهم في ضمان استقرار الدولة ونموها، ذلك أنه يتداخل مع العديد من العوامل الداخلية والخارجية التي بدورها تشكل تحديات وآفاق في نفس الوقت. كما يركز الأمن

الاقتصادي على مجموعة من العناصر الضرورية التي تضمن الحفاظ على الثروات والممتلكات الوطنية، الاستقرار الاجتماعي والتنمية المستدامة.

1.1. العوامل الداخلية المؤثرة في الأمن الاقتصادي الجزائري:

1.1.1. الموارد الطبيعية (النفط والغاز):

تعتبر الطاقة، وخاصة البترول والغاز الطبيعي، الركيزة الأساسية لاقتصاد الجزائر، بحيث تشكل هذه الموارد أكثر من 90% من إيرادات الحكومة من سلة العملات الأجنبية. في المقابل، يعتبر هذا الأمر أحد أبرز العوامل المؤثرة في الأمن الاقتصادي. فعلى الرغم من أهمية هذه الموارد، فإن تقلبات أسعار النفط العالمية تعتبر أيضا تهديدا للأمن الاقتصادي الوطني. فعلى غرار بقية الدول النفطية، تتأثر الجزائر بشكل واسع بالآزمات الاقتصادية العالمية مثل أزمة انهيار أسعار النفط في السنوات الأخيرة. (نصر، 2019، صفحة 33)

2.1.1. التنوع الاقتصادي:

يعتبر تنوع الاقتصاد من أبرز الحلول الهامة لضمان الأمن الاقتصادي. في وقت لا يزال اقتصاد الجزائر يتركز بشكل ملحوظ على قطاع المحروقات، بينما تواجه قطاعات أخرى على غرار الصناعة، الزراعة والخدمات تحديات كبيرة فيما يتعلق بتحقيق النمو. وعليه، فإن ترقية القطاع الخاص، دعم الاستثمارات المحلية، وتنوع مصادر الدخل تعتبر من بين العوامل الأساسية التي من شأنها أن تسهم في استدامة نمو الاقتصاد وتعزيز الاستقرار الاقتصادي.

3.1.1. الإصلاحات الاقتصادية والسياسات الحكومية:

تعكف الحكومة الجزائرية على تبني عدة إصلاحات اقتصادية من شأنها تحفيز الاستثمار، وكذا تقليل الاعتماد المفرط على قطاع المحروقات من جهة، وتحسين مناخ الأعمال من جهة أخرى. بحيث تشمل هذه الإصلاحات تطوير البنية التحتية، تطوير التعليم والتكوين والتدريب، تشجيع الابتكار والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة والناشئة. ورغم كل هذا، لا تزال تواجه هذه الإصلاحات العديد من التحديات والتي تتعلق أساسا بالبيروقراطية، الفساد وعدم وجود رؤية شاملة. (تواتي، 2020، صفحة 79)

2.2. العوامل الاجتماعية المؤثرة في الأمن الاقتصادي الجزائري:

1.2.1. التغيرات السكانية:

تساهم الزيادة السكانية في الجزائر بشكل ملحوظ في رفع معدلات الطلب على السلع والخدمات، وهو ما يشكل ضغطا إضافية على الاقتصاد الجزائري. ذلك أن الأمن الاقتصادي يتركز بشكل أساسي على القدرة على تلبية احتياجات السكان المتزايدة، خاصة فيما يتعلق بالتوظيف، الإسكان والتعليم. وعليه، فإن مجابهة هذه التحولات السكانية يتطلب برامج اقتصادية أكثر تكاملا من أجل مواكبة النمو الديمغرافي.

2.2.1. البطالة:

تعتبر البطالة من أهم التحديات التي تواجه اقتصاد الجزائر. بحيث يؤدي عدم وجود فرص العمل خاصة بين الشباب إلى زيادة القلاقل الاجتماعية مهددا استقرار النظام الاقتصادي. في حين تشير الأرقام إلى أن نسبة البطالة في الجزائر تبقى مرتفعا، وهو ما من شأنه أن يؤثر على القدرة الشرائية ويرفع من وتيرة الاحتجاجات الاجتماعية المناهضة لسياسات الحكومة. (ميزاب، 2022، صفحة 89)

3.2.1. التفاوت الطبقي والفقر:

يعتبر التفاوت الاجتماعي وكذا الفقر من أهم العناصر التي تؤثر على أمن الاقتصاد الجزائري. فبالرغم من كل الجهود المبذولة من طرف الحكومة لتحسين مستوى المعيشة، تبقى هناك فوارق اقتصادية بارزة بين الطبقات الاجتماعية، وهو ما من شأنه أن يتسبب في اضطرابات اقتصادية وزيادة الاحتجاجات. في حين يبقى التوزيع العادل للثروات من بين العوامل الأساسية لضمان الأمن الاقتصادي على المدى الطويل.

3.1. العوامل الخارجية المؤثرة في الأمن الاقتصادي الجزائري

1.3.1. الأسواق العالمية والاقتصاد الدولي

يمكن اعتبار الأسواق الدولية، خاصة أسواق البترول والغاز، من العوامل الخارجية التي تؤثر بشكل مباشر وملحوظ على الأمن الاقتصادي للجزائر. بحيث يعتمد الاقتصاد الوطني على أسعار النفط والغاز العالمية، وأن أي تقلبات في الأسعار تؤثر على عائدات الدولة وتقلل القدرة على تمويل المشاريع التنموية. كما أن التذبذبات الاقتصادية في الدول الكبرى على غرار الولايات المتحدة الأمريكية وبعض الدول الأوروبية من شأنه أن يؤثر على الطلب على صادرات الجزائر. (سعيد، 2021، صفحة 61)

2.3.1. التمويل الدولي والدين العام:

تعتبر المساعدات الاقتصادية الدولية وكذا القروض العامة، عوامل جد مؤثرة على الأمن الاقتصادي، وهذا على الرغم من التوجه الجديد نحو التخلص من المديونية الخارجية وتقليل الاعتماد على المساعدات الدولية. في المقابل، تبقى الجزائر في حاجة للتعاون المالي مع الدول المانحة وكذا المنظمات الدولية، وهو ما من شأنه أن يعزز دور الديون السيادية في صنع ملامح الأمن الاقتصادي.

4.3.1. العلاقات التجارية:

يتأثر الاقتصاد الجزائري كثيرا بالعلاقات التجارية الدولية، لاسيما مع الاتحاد الأوروبي ودول الشرق الأوسط. ففي حال تعرضت هذه العلاقات لأي نوع من الأزمات الاقتصادية أو السياسية، فإن الجزائر ستواجه صعوبات في مجال تأمين الإمدادات التجارية، وهو ما قد يؤثر على الأمن الغذائي، الطاقوي وكذا العديد من القطاعات الاقتصادية والحيوية الأخرى.

5.3.1. التحديات الجيوسياسية:

تؤثر المتغيرات الجيوسياسية بشكل ملحوظ على المحيط الإقليمي للجزائر، فالنزاعات في المنطقة على غرار المغرب وليبيا، والتوترات في منطقة الساحل لديها عدة تأثيرات على الأمن الاقتصادي، خاصة في ظل

التدفق المستمر للجائين، التهريب وكذا الأنشطة غير القانونية التي تؤثر على استقرار الدولة. (عياد، 2023، صفحة 44)

2. التهديدات الاقتصادية التي تترتب على التطورات التكنولوجية في الجزائر

1.2. التقلبات في سوق العمل:

تعتبر هذه التقلبات من أبرز التهديدات التي تواجه الجزائر، فهي نتيجة للابتكارات التكنولوجية. ذلك أن التوسع في استخدام الذكاء الاصطناعي، الأتمتة، والروبوتات في مختلف الصناعات من شأنه أن يؤدي إلى زوال الوظائف التقليدية، خاصة في قطاع الصناعة والزراعة والتي كانت تشكل جزءا كبيرا من الاقتصاد الجزائري. ومن جانب آخر، ستواجه العمالة غير المؤهلة عدة صعوبات فيما يخص التكيف مع هذه التطورات التكنولوجية، مؤدية بذلك للمزيد من البطالة في القطاع غير المتخصص، خاصة في فئة الشباب. في المقابل، يفتقر سوق العمل إلى الإطارات البشرية المدربة للتعامل مع أبرز وأحدث التقنيات على غرار البرمجة وتحليل البيانات، مما يضاعف من صعوبة التحول الرقمي. (تواتي، الاقتصاد الجزائري في عصر الرقمنة: الفرص والتهديدات، 2021، صفحة 76)

2.2. التأثير على القطاعات التقليدية:

مع التطورات التكنولوجية المتسارعة، يواجه كل من قطاع المحروقات والزراعة في الجزائر تهديدا معتبرا، خاصة مع التوجه نحو الطاقة البديلة والمتجددة، والتي من شأنها أن تقلل من الطلب على النفط والغاز مستقبلا. أما قطاع الزراعة يعاني من التحديات المتعلقة باستخدام التقنيات، ذلك أن البنية التحتية وآليات التمويل لتنفيذ التقنيات الحديثة في الزراعة تعتبر غير كافية، وهو ما قد يضعف القدرة التنافسية للمنتج الجزائري في السوق العالمية.

3.2. التهديدات للأمن السيبراني:

مع بروز التحول الرقمي في الجزائر، ارتفع الاعتماد على الأنظمة الرقمية، وهو ما يعني زيادة الهجمات السيبرانية على غرار الاختراقات الأمنية لمؤسسات الحكومة، وكذا زيادة الهجمات على الشبكات المالية والمؤسسات الكبرى، مما قد يؤدي إلى زعزعة الثقة في النظام المالي والاقتصادي، خاصة في ظل عدم كفاية الإجراءات الردعية.

4.2. استيراد التكنولوجيا:

بالرغم من التوجه الرقمي للجزائر، فإن عددا كبيرا من التكنولوجيات المعتمدة مرتبطة بتقنيات أجنبية، وهو ما يعني عدم التحكم الكلي في مصادر هذه التكنولوجيات، مؤديا بذلك للتبعية الرقمية لهذه الدول ناهيك عن ارتفاع تكاليف الاستخدام. ذلك أن غياب شركات وطنية مسيطرة على مجال هذه التكنولوجيات قد يعيق تطور القطاع الخاص ويرفع معدل العجز التجاري. (سليماني، 2022، صفحة 136)

5.2. صعوبة التعليم والتدريب:

في ظل التطورات التكنولوجية المتسارعة، تبقى العديد من المؤسسات التعليمية تواجه صعوبات جمة في مواكبة التحول الرقمي، مما يضعف القدرة على الاستفادة من الفرص التكنولوجية. فالحاجة للتدريب

الفني المتخصص في الذكاء الاصطناعي والتحليل البياني والروبوتات مثلا، من شأنه أن يقلل فرص الشباب للولوج لسوق الرقمنة والمساهمة الفعالة في الاقتصاد الوطني.

6.2. المخاطر الاقتصادية المترتبة على التجارة الإلكترونية:

إن التذبذبات المسجلة في قطاع التجارة الداخلية سببه الأساسي ضعف البنية التحتية الرقمية، وهو ما يعني تقلص الأسواق المحلية خاصة مع انتشار التجارة الإلكترونية. فالمنافسة من الشركات العالمية كـ أمازون وعلي بابا، قد يقلل من قدرة الشركات الجزائرية على التوسع في السوق المحلي، الإقليمي والدولي. (زكريا، 2023، صفحة 112)

ثالثا: تطبيقات الطائرات المسيرة الذكية لتعزيز الأمن الاقتصادي:

1. توظيف الطائرات المسيرة في حماية البنية التحتية النفطية

تعتبر أنابيب النفط والغاز من أبرز البنى التحتية في الجزائر، فهي تستخدم المواد الطاقوية من حقول الإنتاج إلى موانئ التصدير وكذا المنشآت الصناعية الكبرى. في المقابل، وبسبب البيئة الصعبة مثل الصحاري والمناطق الجبلية، تبقى حماية هذه الأنابيب من تهديدات السرقة والتخريب من أبرز التحديات. وعليه، تأتي الطائرات المسيرة كأداة هامة وفعالة من شأنها المساهمة في مراقبة الأنابيب النفطية وضمان حمايتها بطرق أكثر احترافية، دقة وكفاءة بالمقارنة مع الطرق التقليدية.

1.1. التطبيقات المتقدمة للطائرات المسيرة في حماية الأنابيب النفطية

1.1.1. الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات:

يعمل الذكاء الاصطناعي في الطائرات المسيرة على دمج تقنيات التعرف وتحليل البيانات للكشف عن أية أنشطة مريبة على مدى أنابيب النفط والغاز. وفي حال تم رصد تحركات غير عادية من ناحية الشكل، الحرارة أو الأبعاد، حينها تستطيع هذه الطائرات المتطورة إطلاق تنبيهات لفرق المعاينة والتتبع من أجل اتخاذ الإجراءات الضرورية. (محمود أ.، 2023، صفحة 74)

2.1.1. الاتصال الفوري والأنظمة الذكية:

يتم تزويد الطائرات المسيرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي بأنظمة تواصل آنية عبر تقنية الأقمار الصناعية أو الشبكة العنكبوتية، وهو ما من شأنه أن يسمح لها بإرسال معلومات حية وآنية إلى غرف التحكم، بحيث تسمح هذه الأنظمة باتخاذ قرارات فورية وإرسال فرق التدخل بشكل آمن وفعال.

3.1.1. الأنظمة متعددة الطائرات:

غالبا، هناك إمكانية لاستخدام أسطو متكامل من الطائرات المسيرة الذكية من أجل مراقبة الأنابيب النفطية والغازية وعلى مساحات شاسعة وبشكل متزامن، بحيث يسمح تناسق الطائرات المسيرة مع آليات الاستشعار الجماعي من إجراء مسح شامل ودقيق للمناطق الجغرافية الواسعة.

2. دور الطائرات المسيرة في مراقبة الأنابيب النفطية

1.2.1. المراقبة المستمرة للأنابيب النفطية:

تعتبر مهام المراقبة من أبرز وظائف الطائرات المسييرة الذكية في حماية أنابيب النفط والغاز، خصوصا في المناطق المعزولة التي لا يمكن الوصول إليها عبر الوسائل التقليدية. فباستخدام الكاميرات عالية الدقة، أجهزة الاستشعار الحرارية والأنظمة المتقدمة، يمكن لهذه الطائرات الكشف عن التسريبات النفطية التي قد تحدث بسبب الكسور أو ضياع الأنابيب، وهو ما من شأنه أن يساعد على تقليل الخسائر الناجمة عن هذه التسريبات وكذا حماية البيئة. (محمد خ.، 2021، صفحة 36)

2.2.1. الكشف عن الأنشطة غير القانونية:

تعتبر الأنشطة غير القانونية كالسرقة والتخريب من أبرز التهديدات التي تواجه مصادر الطاقة. ففي بعض المناطق، يتم قطع الأنابيب أو تخريبها لأغراض السطو أو الإرهاب أحيانا، مثل حادثة تقنتورين والتي صنف كعمل إرهابي الهدف منه إلحاق اضرار بالمنشآت الطاقوية في عين امناس. فالطائرات المسييرة الذكية هنا تعمل على الكشف عن هذه الأنشطة من خلال رصد أي عمليات حفر أو تلاعب في أماكن تواجد هذه الأنابيب وذلك عن طريق أجهزة استشعار عن بعد. ناهيك عن دورها في الاستجابة السريعة عند اكتشاف أي نشاط مشبوه أو غير قانوني، فتقوم حينها بإرسال تقارير أنية إلى مراكز القيادة والتحكم لمتابعة العملية بشكل دقيق وكذا اتخاذ الإجراءات اللازمة.

3.2.1. الفحص والصيانة:

من بين وظائف الطائرات المسييرة الذكية كذلك، الفحص الدوري لأنابيب النفط والغاز بحثا عن أية تشققات أو أضرار قد لا تكتشف بالعين المجردة. هنا تقوم هذه الطائرات بتوفير صور عالية الدقة وبيانات حيوية وهامة حول وضعية الأنابيب، وهو ما من شأنه أن يساهم في تحديد الأماكن المتضررة أو التي تحتاج إلى صيانة، كما يسمح بالحد من التكاليف المرتبطة بالمراجعة البشرية وكذا الفحوصات الميدانية.

4.2.1. التقليل من التكلفة الزمنية والمادية

من أكثر المميزات للطائرات المسييرة الذكية هو أنها توفر الجهد والوقت مقارنة بالطواقم الميدانية التي تقوم بمراقبة الأنابيب بطريقة تقليدية، سواء عن طريق التمشيط البري أو المراقبة الجوية العادية. فيفضل هذه الطائرات يمكن إجراء عمليات مراقبة أكثر دقة وفعالية وبتكلفة أقل، مع تقليل الحاجة لفرق عمل بشرية وفي مناطق يصعب الوصول إليها. (سعيد ع.، 2022، صفحة 68)

الجدول 3: الكميات المنقولة عبر شبكة الشمال (مليون طن مكافئ نفط)

السنة	الكميات المنقولة عبر الشمال	الكميات المنقولة عبر الجنوب
2022	154.3	82.9
2021	155.1	80.3
2020	136.3	72.7

المصدر: سونطراك، الحصيلة السنوية 2022، تقرير سنوي لسونطراك، صفحة 29 و30

تقوم شركة سنوطراك وهي شركة وطنية اقتصادية لاستخراج النفط والغاز بنقل كميات كبيرة جدا من النفط والغاز عبر أنابيب مخصصة لذلك، وتتم هذه العملية على مرحلتين، في الشمال والجنوب. وعليه، فإن هذه العملية تحتاج لمتابعة أمنية دقيقة ضد أية محاولات للتخريب أو السطو والسرقة

2. مكافحة التهريب باستخدام الطائرات المسييرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي

تعتبر حراسة الحدود ومكافحة النشاطات غير القانونية من أبرز التحديات التي تواجه الأمن الاقتصادي للدول. حيث تضم هذه الأنشطة كل من التهريب، التهديدات الإرهابية، الهجرة غير الشرعية وكذا النشاطات الإجرامية. لكن ومع تقدم تكنولوجيا الطائرات المسييرة، أصبح ممكنا الاعتماد على هذا النوع من الطائرات كأداة فعالة وحاسمة لمراقبة الحدود والتصدي لكافة الأنشطة غير القانونية. كما تلعب الطائرات المسييرة كذلك دورا رياديا في هذه المجالات عن طريق قدرتها على مسح الأراضي بفعالية ودقة وسرعة.

1.2. دور الطائرات المسييرة في مراقبة الحدود

1.1.2. المراقبة المستمرة للحدود:

تميز الطائرات المسييرة الذكية بمقدرتها على حراسة الحدود دون انقطاع ودون الحاجة إلى تدخل بشري مستمر. فهي تعتمد على كاميرات عالية الدقة وأجهزة استشعار حرارية تمكنها من رصد مختلف التحركات المشبوهة على امتداد الحدود، وكذا مراقبة النشاطات غير القانونية كالتسلل أو المرور غير الشرعي عبر الحدود. كما أنها توفر صور حية ومباشرة لكافة مراكز العمليات الأمنية، وهو ما من شأنه أن يساهم في اتخاذ قرارات سريعة بناء على المعلومات الواردة.

2.1.2. التغطية الشاملة للأراضي الوعرة:

من خصائص الطائرات المسييرة الذكية أيضا هو قدرتها على الوصول إلى المناطق الوعرة والتي قد تكون صعبة أحيانا على وسائل النقل التقليدية كالصحاري، الجبال والغابات الكثيفة. كذلك، يمكن لهذه الطائرات تمشييط المناطق النائية والمعزولة التي تعرف ظواهر كالتهريب أو العبور غير الشرعي، ناهيك عن دورها في تقليل المخاطر التي تواجه قوات الأمن عند مراقبة تلك المناطق.

3.1.2. الرصد في الوقت الحقيقي:

تسمح الطائرات المسييرة الذكية برصد العديد من التحركات في الوقت الفعلي للحدود، وهو ما من شأنه أن يدعم قوات الأمن ويسمح لها بالتحرك السريع لمعالجة أي تهديدات أو خروقات للحدود. فالاستجابة السريعة لأي خرق أمني، وتحليل البيانات الحية بدقة يساهمان في ربح الوقت والمجهود. (علي م، 2021، صفحة

(71)

2.2. مكافحة الأنشطة غير القانونية باستخدام الطائرات المسييرة

1.2.2. التهريب:

يعتبر التهريب نشاطا غير قانوني يستهدف حدود الدول وبشكل متفاوت، سواء كان تهريب مخدرات، أسلحة أو بضائع مقلدة، وهي أنشطة مضرّة بالاقتصاد عموما وبالأمن الاقتصادي خصوصا. فقد أدت عمليات تهريب

الوقود مثلا في الجزائر لخسائر مالية قدرت بحوالي 1.3 مليار دولار سنويا حسب مركز كارينغي للشرق الأوسط، ناهيك عن خسارة ملوني طن سنويا من الوقود. هنا، تلعب الطائرات المسيورة الذكية دورا حاسما في اكتشاف هذه الأنشطة والتصدي لها، خاصة ما تعلق بمراقبة الأنفاق أو الحفر التي قد يستخدمها المهربون لتمرير السلع غير القانونية. وذلك عن طريق الأجهزة الحرارية التي تمكن الطائرات المسيورة من رصد أي تحركات مريبة على طول الحدود.

2.2.2. الهجرة غير الشرعية:

تعد الهجرة غير الشرعية من أبرز القضايا المعاصرة والمعقدة التي تواجه الدول. لكن الطائرات المسيورة المدعومة بالذكاء الاصطناعي يمكنها أن توفر حلا جذريا للتصدي لهذه الأنشطة من خلال تتبع تحركات الأفراد الذين يحاولون عبور الحدود بشكل غير قانوني، بالإضافة لمراقبة المعابر المشبوهة التي يستخدمها المهاجرون. دون أن ننسى قدرتها على تقديم تقارير حية ومباشرة عن الوضع الميداني بما يخدم العناصر والسلطات الأمنية. (محمد س.، 2023، صفحة 146)

3.2.2. مكافحة الإرهاب:

تسمح مراقبة الحدود بالطائرات المسيورة الذكية برصد أية تهديدات إرهابية عبر الحدود. فهي تساهم في الكشف عن الأنشطة المشبوهة وما يتبعها عمليات إرهابية، ناهيك عن مراقبة الإحداثيات التي تجمع العناصر المسلحة أو الإرهابية، وكذا تحليل المعلومات الأمنية لتحديد الخلايا المحتملة وتحركاتها.

4.2.2. الأنشطة الإجرامية الأخرى

بعيدا عن أنشطة التهريب والهجرة والإرهاب، هناك نشاطات إجرامية أخرى تستدعي التصدي لها كالسلب، الاعتداءات المسلحة والتهديدات الأمنية. خاصة إذا تمت بمحاذاة الحدود. فالطائرات المسيورة الذكية هنا تلعب دورا فعالا في مكافحة هذه الأنشطة ورصد حالات التسلل أو تحركات المجموعات الإجرامية. عبر ضمان مراقبة مستمرة للأماكن الحساسة كالمخيمات أو الطرق والمعابر التي تستخدمها العصابات الإجرامية. (الرحمن، 2022، صفحة 66)

3. دور الطائرات المسيورة في الاستجابة السريعة للكوارث والتهديدات البيئية

تعد الكوارث الطبيعية كالزلازل، الفيضانات، الأعاصير والحرائق من أكبر الصعوبات والتحديات التي تواجه الدول والحكومات. فهي تؤدي لأضرار كبيرة في البنية التحتية، وتؤثر بشكل مباشر على النظم البيئية. وعليه، ومن أجل مجابهة هذه الكوارث والحد من خطورتها، لابد من الاستعانة بالتقنيات والتكنولوجيات الحديثة كالطائرات المسيورة المدعومة بالذكاء الاصطناعي، فهي تساعد في التنسيق بين فرق الإنقاذ، متابعة حالة المناطق المتضررة، وكذا تقديم معلومات دقيقة وحيوية من أجل اتخاذ القرارات المناسبة والفورية.

1.3. التطبيقات العملية للطائرات المسيورة في تقديم الدعم أثناء الكوارث الطبيعية

1.1.3. الاستجابة الفورية للكوارث

يتم الاعتماد على الطائرات المسيورة بشكل أساسي في تقييم الأضرار بشكل سريع، ومن أبرز تطبيقاتها نجد التحليق فوق الأماكن المتضررة وتقديم صور مباشرة وحية. بالإضافة لتحديد المناطق الأكثر تضررا،

كالمباني أو المناطق التي تحتاج لمساعدات عاجلة. كما أنها توفر خرائط ثلاثية الأبعاد للمناطق المتضررة والمنكوبة والتي بدورها تسمح بتوجيه فرق الإنقاذ بدقة عالية. (حسن، 2022، صفحة 119)

2.1.3. مراقبة الفيضانات

في حالة حدوث فيضانات، تساهم الطائرات المسيرة الذكية بشكل كبير في رصد وتتبع مستويات المياه في الأنهار والبحيرات. كما تحدد بدقة الأماكن المهددة، وهو ما يعني القدرة على التحرك السريع لإجلاء السكان المتضررين وتقديم المساعدات لهم. أخيراً، في تساهم في مراقبة حركة المياه وتقديم المساعدة لفرق الإنقاذ في تحديد إحداثيات الطرق المغمورة والمعابر المغلقة.

3.1.3. مراقبة حرائق الغابات

تستخدم الطائرات المسيرة أيضاً وبشكل فعال في التصدي لحرائق الغابات والتأكد من اتجاهات الرياح التي من شأنها أن تؤثر على انتشار النيران. أيضاً، تسمح الطائرات الذكية برصد المناطق المعزولة ومساعدة فرق الإنقاذ في تحديد نقاط الضعف في مكافحة الحريق. ناهيك عن دورها في مراقبة الأضرار الناتجة عن الحرائق في وقتها الفعلي.

4.1.3. تقديم المساعدات الإنسانية

تستخدم الطائرات المسيرة كذلك في نقل المساعدات إلى الأماكن المنكوبة والتي لا يمكن الوصول إليها بواسطة بسهولة وبالطرق التقليدية. بحيث تشمل هذه التطبيقات نقل الأدوية والمعدات الطبية والعلاجية للمناطق المعزولة والمتأثرة بالكوارث. كما يمكنها إسقاط مساعدات إنسانية مباشرة كالطعام والماء على مختلف المناطق الصعبة الوصول. ناهيك على قدرتها على توجيه فرق الإغاثة للمواقع الأكثر تضرراً بواسطة التنقل السريع وتوظيف التقنيات الحديثة في الاستشعار. (علي ع، 2021، صفحة 56)

5.1.3. التصوير الحراري للكشف عن الأشخاص المحاصرين

في حال حدوث زلازل أو انهيارات أرضية، يمكن اللجوء للطائرات المسيرة المدعومة بكاميرات حرارية للكشف عن الأشخاص المحاصرين داخل الأنقاض. بحيث توفر هذه الطائرات إحداثيات دقيقة لأماكن تواجد الأشخاص المنكوبين وفي وقتها الفعلي. كما تسمح بمساعدة فرق الإنقاذ للوصول إلى الأشخاص الذين يتواجدون في أماكن وعرة يصعب الوصول إليها بالطرق والوسائل التقليدية.

6.1.3. التقارير البيئية والضرر البيئي:

تستطيع الطائرات المسيرة أن تمنح صورا دقيقة عن حالة الأضرار التي لحقت بالبيئة جراء الكوارث الطبيعية كالزلازل والفيضانات. بحيث تساهم هذه التقارير في تقدير الأضرار البيئية بدقة كبيرة وحجم التأثير على الحياة البرية. كما تساهم في تحديد مناطق الخطر التي تتطلب تدخل مستعجل. ناهيك عن مراقبة حالات التلوث الذي تسببه هذه الكوارث البيئية. (Hassan, 2022, p. 186)

ونتيجة لموقعها الجغرافي، تعتبر الجزائر من بين الدول المعرضة للكوارث الطبيعية كالزلازل وحرائق الغابات، وما يزيد من صعوبة التدخل هي تنوع التضاريس وصعوبة الوصول إلى بعض المناطق أحيانا. حيث

عرفت عدة زلازل مدمرة كان أبرزها زلزال الأصنام سنة 1980، وزلزال بومرداس سنة 2003. فيما تعاني الجزائر كذلك وعلى غرار العديد من الدول من ظاهرة حرائق الغابات، والتي تشكل تحديا بيئيا واقتصاديا بالدرجة الأولى خاصة في فصل الصيف. ففي سنة 2021، اندلعت حرائق كبيرة في شرق البلاد أدت لوفاة أكثر من 69 فردا وإتلاف مساحات خضراء كبيرة ناهيك عن الخسائر في الثروة الحيوانية.

رابعا: التحديات القانونية والتقنية في استخدام الطائرات المسييرة بالذكاء الاصطناعي في الجزائر
1. القيود المتعلقة بالخصوصية والأمن:

من أبرز التحديات التي تواجه استخدام الطائرات المسييرة الذكية هو موضوع الخصوصية. فهذا النوع من الطائرات قادر على جمع المعلومات الشخصية دون موافقة مسبقة من الأفراد المعنيين، وهو ما قد يعتبر انتهاكا آميا على غرار التصوير الجوي للمنازل أو المؤسسات الحكومية. لذا فبعض الدول تلجأ لفرض قيود صارمة على الطائرات المسييرة من أجل تفادي التعرض لمعلومات حساسة أو تجارية.

2. القيود المتعلقة بالسلامة الجوية:

بعض الطائرات المسييرة الصغيرة غير قادرة على التحليق بشكل كافي وأمن في المناطق الحضرية أو المطارات أو حتى المناطق العسكرية أحيانا، وهو ما قد يؤدي إلى وجوب تأطير المجال الجوي المخصص لهذا النوع من الطائرات المسييرة. وغالبا ما يتم فرض قيود على علو محدد يمكن لهذه الطائرات المسييرة أن تحلق عنده، كما يتم كذلك تحديد المسافات التي لا بد أن تبقى فيها بعيدة عن الأماكن الحساسة.

3. القيود المتعلقة بالتراخيص والتسجيل:

تلجأ بعض الدول إلى إجبار مالكي الطائرات المسييرة على تسجيلها من أجل الحصول على ترخيص قانوني للمزاولة، وذلك عبر تقديم معلومات مفصلة حول الطائرة والغرض من استخدامها، وكذا هوية مالكيها الحقيقي. كما يجب على المشغلين في بعض الحالات أن يكونوا متحصلين على شهادات مؤهلة أو تراخيص من طرف هيئات الطيران أو اللجان التنظيمية لقطاع النقل قبل استخدام هذا النوع من الطائرات.

4. القيود المتعلقة بالاستخدام العسكري:

عسكريا، يتم استخدام الطائرات المسييرة الذكية في مهام متعددة كالاستطلاع، الدفاع أو حتى الهجوم، فهي خاضعة لمجموعة من القيود الدولية والمحلية، والتي تحظر استخدام الطائرات المسييرة في الهجمات العسكرية غير المبررة أو في استهداف المدنيين العزل. في حين أن بعض الدول تفرض قيودا جد مشددة على استخدام الطائرات المسييرة في مناطق تعرف نزاعا أو صراعا أو في المناطق الحدودية.

5. القيود المتعلقة بالبيئة والمناطق المحمية:

أيضا، يتم تحديد بعض القيود البيئية في مجموعة من الدول من أجل حماية الموارد الطبيعية والحفاظ عليها وعلى المناطق المحمية، كحظر الطائرات المسييرة من التحليق في الأماكن والمتنزهات الطبيعية أو المحميات البيئية، أو حتى بعض مراكز الحياة البرية الحساسة.

6. القيود التقنية:

إضافة لكل ما سبق، هناك قيود تقنية من شأنها أن تؤثر على استخدام الطائرات المسييرة مثل القيود على الاتصالات، أين يتم فرض قيود على تكنولوجيات الاتصال، وكذا تحديد مواصفات الأجهزة الاستشعارية أو الكاميرات التي قد تستعمل في عمليات مراقبة غير قانونية.

النتائج:

- ✓ توصلت الدراسة إلى أن الطائرات المسييرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي أصبحت أداة جد فعالة في تعزيز الأمن الاقتصادي للدول وستكون فعالة كذلك في الجزائر إذا تم توظيفها بالشكل الصحيح. فهي تعمل على حماية البنية التحتية الطاقوية.
- ✓ أثبتت الدراسة أهمية الطائرات المسييرة الذكية في الاستجابة السريعة للكوارث الطبيعية كالفيضانات والزلازل، خاصة ما تعلق بتقليل الخسائر البشرية والمادية.
- ✓ أثبتت الدراسة أن الطائرات المسييرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي تساعد بشكل لافت في مكافحة التهريب عبر الحدود الجزائرية، أين يمكنها القيام بعمليات المراقبة بشكل دقيق وفعال واستباقي.
- ✓ على الرغم من الأهمية البالغة للطائرات المسييرة الذكية، إلا أن الدراسة أظهرت وجود بعض التحديات التقنية كمشكل البنية التحتية التكنولوجية، وكذا عوائق تشريعية تتعلق تحديدا بتنظيم استخدام هذا النوع من الطائرات في الجزائر.
- ✓ أظهرت نتائج الدراسة كذلك أهمية التكامل والترابط المدروس بين مختلف أنواع الطائرات المسييرة من جهة، وبقية الأنظمة ككاميرات المراقبة، أنظمة الذكاء الاصطناعي المتعلقة بتحليل البيانات، وهو ما من شأنه أن يعزز قدرة المراقبة والاستجابة السريعة.

التوصيات:

- ✓ توصي الدراسة بضرورة الاستثمار في البنية التحتية التكنولوجية في الجزائر من أجل تسهيل تطبيق تقنيات الطائرات المسييرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي، وذلك عبر استثمارات في البحث والتطوير وبناء مراكز تدريب متخصصة في تأهيل الكوادر البشرية الموجهة لاستغلال وتشغيل وصيانة هذه التقنيات.
- ✓ ضرورة تشجيع الشراكة بين القطاع العام والخاص من أجل تطوير وتحسين هذه التكنولوجيات، حيث يمكن يتم ذلك عن طريق التعاون بين الجامعات والشركات الخاصة.
- ✓ أهمية تحيين التشريعات والقوانين ذات الصلة باستخدام الطائرات المسييرة الذكية، مع تحديد إطار قانوني منظم للأمان والخصوصية في الجزائر.
- ✓ ضرورة زيادة حجم الاستثمار الموجه للتدريب والتعليم على تقنيات الطائرات المسييرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي، عن طريق إقامة ورش عمل ودورات تكوينية للإطارات الأمنية والتقنية في الجزائر.

- ✓ توسيع استعمال الطائرات المسيّرة لمجالات أخرى كالزراعة، مكافحة الجريمة المنظمة، وكذا تحليل البيانات البيئية.
- ✓ تعزيز التعاون الدولي مع الدول الرائدة في هذا المجال، خاصة في ما يتعلق بالذكاء الاصطناعي والطائرات المسيّرة من أجل تبادل الخبرات والتقنيات الحديثة.

قائمة المراجع:

- Hassan, F. (2022). The Role of Drones in Providing Support During Natural Disasters . *Journal of Emergency Security and Response*.
- إبراهيم، م. (2020). الذكاء الاصطناعي في الطائرات المسيّرة: من النظرية إلى التطبيق. مصر: دار الفكر.
- الرحمن، خ. ع. (2022). دور الطائرات المسيّرة في مراقبة الحدود وحماية الأمن القومي. مجلة الأمن الدولي.
- الله، م. ع. (2019). مفهوم الأمن الاقتصادي: الأسس والتحديات. مصر: دار المعرفة.
- تواتي، م. (2020). الاقتصاد الجزائري: تحليل واقع الأمن الاقتصادي. مجلة دراسات اقتصادية.
- تواتي، م. (2021). الاقتصاد الجزائري في عصر الرقمنة: الفرص والتحديات. الجزائر: دار الفكر الجامعي.
- حسن، ف. (2022). دور الطائرات المسيّرة في تقديم الدعم أثناء الكوارث الطبيعية. مجلة الأمن والاستجابة للطوارئ.
- زكريا، ب. ب. (2023). التهديدات الاقتصادية في الجزائر نتيجة التحول الرقمي. مجلة الابتكار التكنولوجي.
- سالم، ي. (2023). التحديات المستقبلية للطائرات المسيّرة في النقل والتوصيل. مجلة التكنولوجيا والنقل، قطر.
- سعيد، ر. ب. (2022). دور الطائرات المسيّرة في حماية الأنابيب النفطية: دراسة ميدانية. مجلة دراسات الطاقة.
- سعيد، ن. ا. (2021). الاقتصاد الجزائري في عصر التغيرات العالمية. الجزائر: دار الأبحاث.
- سليمان، ف. (2022). التطورات التكنولوجية وأثرها على الاقتصاد الجزائري. مجلة دراسات اقتصادية.
- علي، أ. (2021). التكنولوجيا الحديثة وتأثيرها على الأمن الاقتصادي. مجلة الدراسات الاقتصادية.
- علي، ر. ع. ا. (2021). الطائرات المسيّرة في إدارة الكوارث الطبيعية. مصر: دار الفجر للنشر.
- علي، م. (2021). التكنولوجيا الحديثة في مراقبة الحدود: الطائرات المسيّرة. الجزائر: دار الشروق للنشر.
- عباد، ل. (2023). الاقتصاد الجزائري في ظل التحولات العالمية. مجلة الدراسات الاقتصادية.
- فاطمة، ر. ا. (2022). الطائرات المسيّرة واستخداماتها المتعددة في العصر الحديث. مجلة التقنية الحديثة، الإمارات العربية.
- محمد، ر. ب. (2021). استخدام الطائرات المسيّرة في مراقبة البنى التحتية: دراسة حالة في الجزائر. مجلة الأمن والسلامة.
- محمد، م. (2023). الطائرات المسيّرة: أداة فعالة في مكافحة الأنشطة غير القانونية على الحدود. مجلة الأمن الرقمي.
- محمد، ر. ع. (2020). الطائرات المسيّرة في الزراعة: المستقبل الآن. السعودية: دار الفوائد.
- محمود، أ. (2023). الطائرات المسيّرة في صناعة النفط: الآفاق والتحديات. مجلة التكنولوجيا الحديثة.
- محمود، ر. ح. (2021). تطور الطائرات المسيّرة: التاريخ والمستقبل. مصر: دار الثقافة.
- ميزاب، ر. ا. (2022). العوامل المؤثرة في الأمن الاقتصادي للجزائر: دراسة تحليلية. مجلة العلوم الاقتصادية.

-
- نصر، أ. (2019). الأمن الاقتصادي في الجزائر: التحديات والفرص. الجزائر: دار الفكر الجامعي.
 - يوسف، س. (2020). الاقتصاد الرقمي وأثره على الأمن الوطني. السعودية: دار الفكر.